

Changes in Surgical Conduct Due to the Results of Intraoperative Transesophageal Echocardiography

(Rev Bras Anesthesiol 2010;60:2:192-197)

To the Editor,

It was with great interest that I read the case report published by Revista Brasileira de Anestesiologia on the change on surgical conduct due to the results of intraoperative transesophageal echocardiography. I would like to congratulate the authors and make a few considerations.

Hemodynamic evaluation using echocardiography that allows an estimate of several important parameters for decision making in the perioperative period is one of the main benefits of this method. The ultrasound gives us an estimate of: cardiac output, intracavitary pressure gradients, valvular area, volumes and regurgitation fractions, pulmonary-systemic (Qp/Qs) flow relationship, and to estimate pulmonary and intracavitary arterial pressures. Many of those variables show good relationship when compared to more invasive methods¹. Echocardiographic hemodynamic analysis of patients with congenital cardiopathy requires care when interpreting the data. In the absence of pulmonary stenosis, the peak pressure of the left ventricle is equivalent to the systolic pressure in the pulmonary artery (SPPA)². In the case reported, the authors estimated a SPPA of approximately 80 mmHg obtained through the simplified Bernoulli equation ($4V_{PEAK}^2$) by using the peak velocity of the regurgitant tricuspid flow. However, in this clinical case, this pressure does not reflect the true systolic pressure in the pulmonary artery, but only the right ventricular systolic pressure (RVSP). In the presence of significant pulmonary stenosis (subvalvular, valvular, or supravulvular), the RVSP is a reflection of the force of the right ventricle to overcome the pressure gradient in the obstructed area. For the correct calculation of the SSPA in patients with pulmonary obstruction, we should subtract the maximal pressure gradient of the pulmonary stenosis from the right ventricular systolic pressure³.

$SSPA = RVSP - \text{maximal pressure gradient of the pulmonary stenosis}$

The pressure gradient of the pulmonary stenosis could be obtained by using continuous Doppler over the stenotic area and placing the peak velocity in this area in the modified Bernoulli equation. To obtain a correct alignment of the ultrasound beam with the pulmonary blood flow, the best views in the transesophageal US to evaluate the RV outlet at the level

of the esophagus are achieved by the following cuts: transversal axis of the aortic arch in the upper esophagus between 60° and 90° (Figure 1), transversal axis of the aorta in mid esophagus between 0° and 20° (Figure 2), transgastric longitudinal view of the RV between 90° and 120° (Figure 3), and deep longitudinal transgastric view of the RV between 0° and 20° with rotation of the probe to the right in an attempt to localize the RV outlet and pulmonary valve.

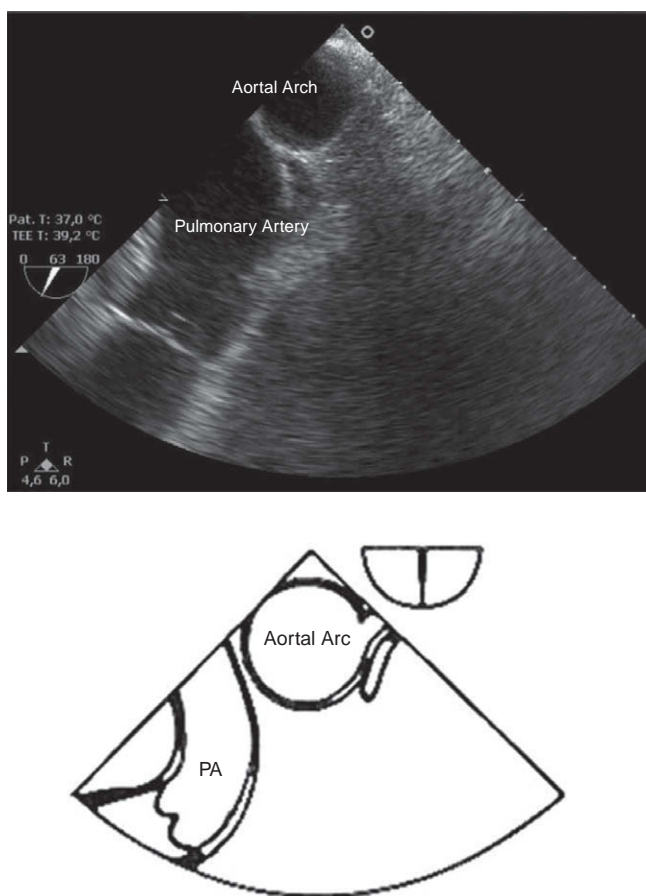


Figure 1

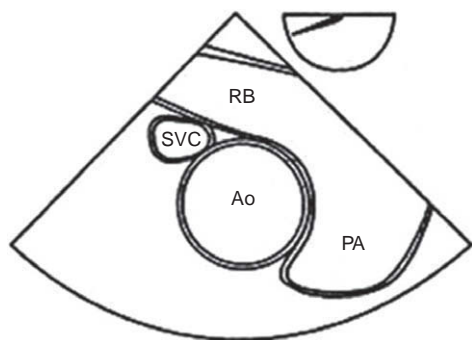
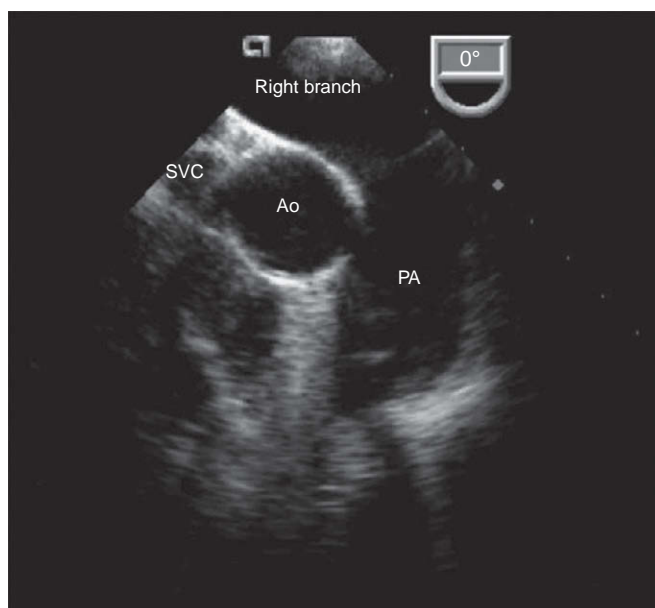


Figure 2

Subtracting the pressure gradient between the left and right ventricles from the systolic blood pressure is another alternative to calculate the RVSP in patients with interventricular communication (IVC). In the presence of aortic stenosis or left ventricular outlet obstruction, this formula is useless.

$RVSP = \text{systolic arterial pressure} - \text{systolic gradient of the IVC}$

$RVSP = \text{systolic BP} - 4 (\text{peak velocity divided by the IVC})^2$

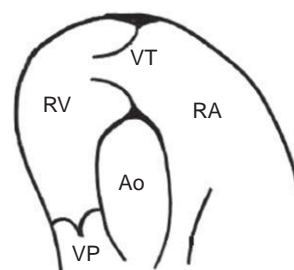
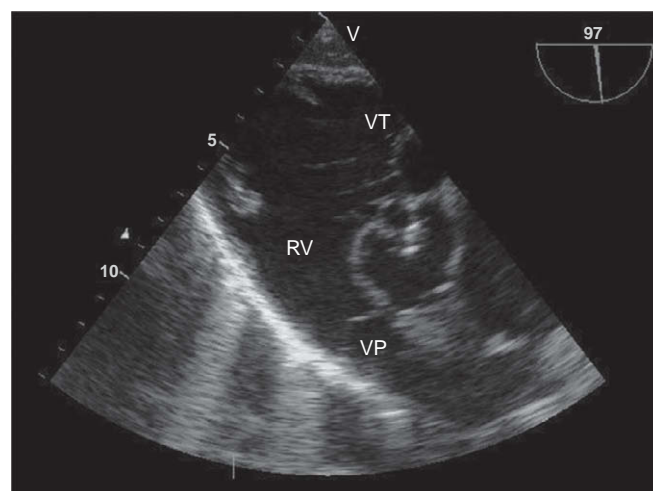


Figure 3

I would also like this opportunity to praise the efforts of the authors to report the benefits of intraoperative transesophageal echocardiography, a technique seldom used among us that brings enormous benefits to the management of patients with cardiopathies undergoing cardiac and/or non-cardiac surgery. At the Instituto Nacional de Cardiologia, we have used this method routinely since 2004 and recently implemented the intraoperative echocardiography department.

Sincerely,

Carlos Galhardo Júnior, TSA
Coordinator of the Adult Anesthesiology Department
Instituto Nacional de Cardiologia – INC/MS

Mudança de Conduta Cirúrgica Motivada pela Ecocardiografia Transesofágica Intraoperatória

(Rev Bras Anesthesiol, 2010;60:2:192-197)

Prezado Editor,

Foi com grande interesse que li o relato de caso publicado na *Revista Brasileira de Anestesiologia* sobre a mudança de conduta cirúrgica motivada pela ecocardiografia transesofágica intraoperatória. Gostaria de parabenizar os autores pelo artigo e fazer alguns comentários.

A avaliação hemodinâmica através da ecocardiografia é um dos principais benefícios do método, em que podemos estimar diversas variáveis importantes para a tomada de decisão no perioperatório. Ao ECO, podemos estimar: débito cardíaco, gradientes pressóricos intracavitários, área valvar, volumes e frações regurgitantes, relação de fluxos pulmonar-sistêmico (Q_p/Q_s), bem como estimar as pressões arteriais pulmonares e intracavitárias. Muitas dessas variáveis apresentam boa correlação quando comparadas com métodos mais invasivos¹. A análise hemodinâmica através da ecocardiografia em pacientes com cardiopatia congênita requer alguns cuidados na interpretação dos dados. Na ausência de estenose pulmonar, a pressão de pico do ventrículo direito é equivalente à pressão sistólica da artéria pulmonar (PSAP)². No caso relatado, os autores estimaram a PSAP em 80 mmHg, obtida através da equação simplificada de Bernoulli ($4V_{pico}^2$), utilizando-se da velocidade de pico do jato regurgitante tricúspide para o cálculo da pressão. Porém, nesse caso clínico, tal pressão não reflete a verdadeira pressão sistólica da artéria pulmonar, e sim apenas a pressão sistólica ventricular direita (PSVD). Na presença de estenose pulmonar significativa (subvalvar, valvar ou supravalvar), a PSVD é reflexo da força do ventrículo direito necessária para superar o gradiente pressórico na área da obstrução. Para o cálculo correto da PSAP em pacientes com obstrução pulmonar, devemos subtrair o gradiente pressórico máximo da estenose pulmonar pela pressão sistólica do ventrículo direito³.

$PSAP = PSVD - \text{Gradiente pressórico máximo da estenose pulmonar}$

O gradiente pressórico da estenose pulmonar pode ser obtido através da utilização do Doppler contínuo sobre a área estenótica, colocando a velocidade de pico aferida nessa região na equação de Bernoulli modificada. Para obtermos correto alinhamento do feixe de ultrassom ao fluxo sanguíneo pulmonar, os melhores cortes ao ECO transesofágico para

a avaliação do trato de saída do VD são obtidos através dos seguintes cortes: eixo transverso do arco aórtico ao nível do esôfago superior entre 60° e 90° (Figura 1), eixo transverso da aorta no esôfago médio entre 0° e 20° (Figura 2), corte transgástrico longitudinal do VD entre 90° e 120° (Figura 3) e corte transgástrico profundo longitudinal do VD entre 0° e 20°, com rotação da sonda para direita tentando localizar o trato de saída do VD e a válvula pulmonar.

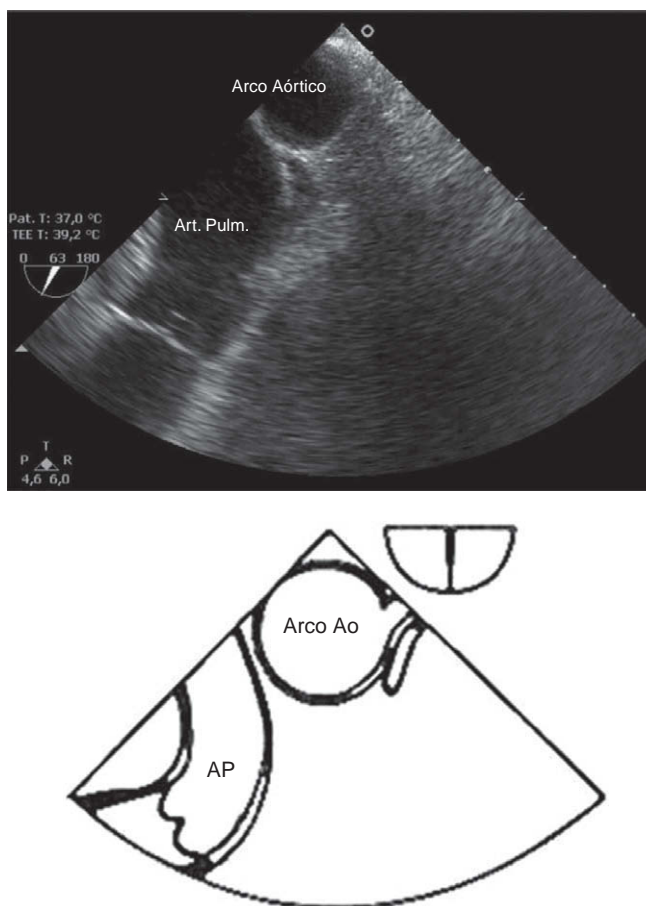


Figura 1

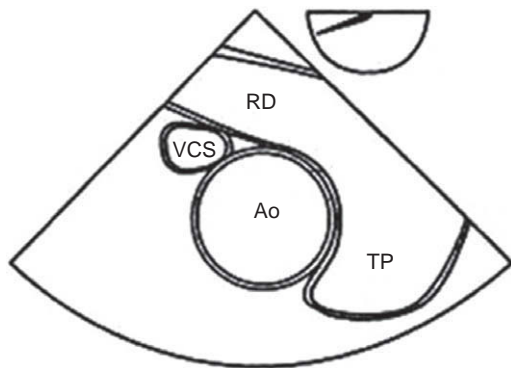
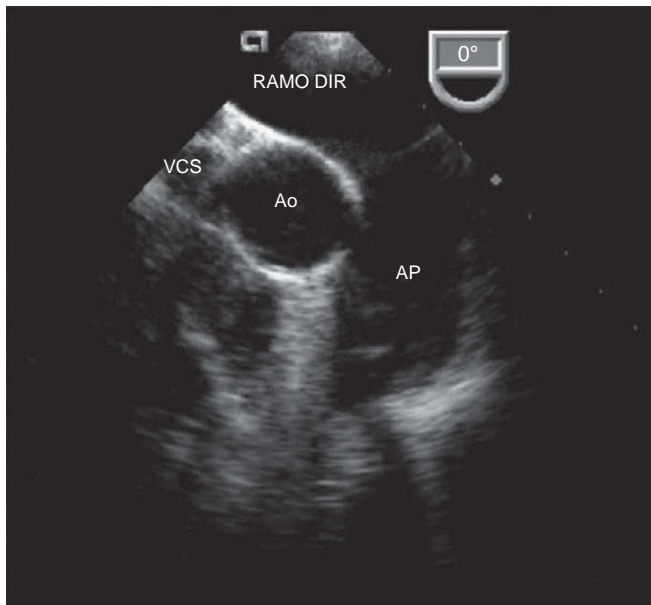


Figura 2

Outra alternativa para se calcular a PSVD em pacientes que apresentam comunicação interventricular (CIV) com shunt esquerdo-direito é subtrair a diferença pressórica entre o ventrículo esquerdo e direito da pressão sistólica arterial sistêmica. Na presença de estenose aórtica ou obstrução no trato de saída do ventrículo esquerdo, essa fórmula é inválida.

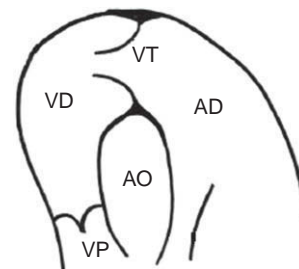
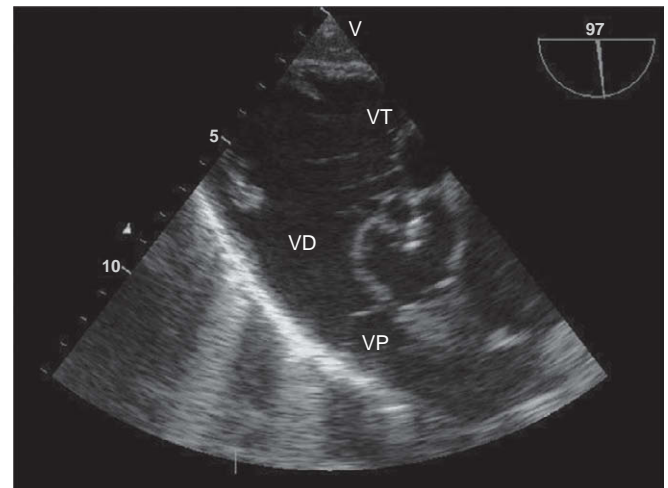


Figura 3

PSVD = Pressão arterial sistólica – Gradiente sistólico pelo CIV
 PSVD = PA sistólica – 4 (velocidade de pico pelo CIV)²

Aproveito ainda a oportunidade para enaltecer o esforço dos autores em relatarmos os benefícios da utilização da ecocardiografia transesofágica no intraoperatório, técnica pouco utilizada em nosso meio e que apresenta grandes benefícios na conduta dos pacientes cardiopatas submetidos à cirurgia cardíaca e/ou não cardíaca. No Instituto Nacional de Cardiologia, temos utilizado rotineiramente o método desde 2004 e, recentemente, implementamos o serviço de ecocardiografia intraoperatória.

Atenciosamente,

Carlos Galhardo Júnior, TSA
 Coordenador do Serviço de Anestesia de Adulto do
 Instituto Nacional de Cardiologia (INC/MS)

REFERÊNCIAS / REFERENCES

- Currie PJ, Seward JB, Chan KL et al. – Continuous wave Doppler determination of right ventricular pressure: a simultaneous Doppler-catheterization study in 127 patients. *J Am Coll Cardiol*, 1985;6:750-756.
- Quiñones MA, Otto CM, Stoddard M et al. – Recommendations for quantification of Doppler echocardiography: a report from the Doppler Quantification Task Force of the Nomenclature and Standards Committee of the American Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*, 2002;15:167-184.
- Ahmed SN, Syed FA, Porembka DT et al. – Echocardiographic evaluation of hemodynamic parameters. *Crit Care Med*, 2007;35(Suppl):s323-s329.
- SILVA, SILVA, SEGURADO, KIMACHI, SIMÕES – Mudança de Conduta Cirúrgica Motivada pela Ecocardiografia Transesofágica Intraoperatória. *Rev Bras Anestesiologia*, 2010;60:192-197.